

Curso de Formação de Agentes de Qualidade de Água



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Conselho de Administração

Luís Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tolline

Ernesto Paterniani

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Diretores-Executivos

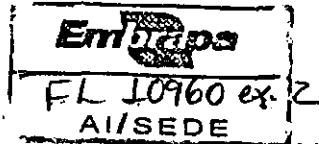
Embrapa Meio-Norte

Valdemício Ferreira de Sousa
Chefe-Geral

Aderson Soares de Andrade Júnior
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Paulo Henrique Soares da Silva
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza
Chefe-Adjunto de Administração



ISSN 0104-866X



Dezembro, 2005

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 110

Curso de Formação de Agentes de Qualidade de Água

Aderson Soares de Andrade Júnior
Ênio Farias de França e Silva
Clarice Maria Leal
Luís José Duarte Franco
Célia Regina Ferrari Faganello
Ronaldo Antônio dos Santos

Teresina, PI
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires,
Caixa Postal: 01

CEP 64006-220 Teresina, PI.

Fone: (86) 3225-1141

Fax: (86) 3225-1142

Home page: www.cpamn.embrapa.br

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Luiz Fernando Carvalho Leite

Secretária-Executiva: Ursula Maria Barros de Araújo

Membros: Alitene Moura Lemos Pereira, Angela Pucknik Legat,
Humberto Umbelino de Sousa, Semíramis Rabelo Ramalho Ramos, José
Almeida Pereira, Rosa Maria Cardoso Mota Alcântara

Supervisor editorial: Lúgia Maria Rolim Bandeira

Revisor de texto: Lúgia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia

Editoração eletrônica: Erlândio Santos de Resende

Ilustração: Ronaldo Antônio dos Santos

Foto da capa: Ênio Farias de França e Silva

1ª edição

1ª impressão (2005): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Curso de formação de agentes de qualidade de água / Aderson
Soares de Andrade Júnior ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-
Norte, 2005.

39 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-
866X ; 110).

1. Qualidade da água. 2. Tratamento da água. 3. Poluição da
água. 4. Recurso hídrico. I. Andrade Júnior, Aderson Soares de. II.
Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 628.162 (21. ed.)

@Embrapa, 2005

Autores

Aderson Soares de Andrade Júnior

Engenheiro Agrônomo, Embrapa Meio - Norte,
Caixa Postal 01, CEP 64006-220 Teresina, PI.
aderson@cpamn.embrapa.br

Ênio Farias de França e Silva

Engenheiro Agrícola, Bolsista DTI-C/CNPq, Embrapa
Meio-Norte,
Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI.
effsilva@esalq.usp.br

Clarice Maria Leal

Graduanda em Ciências Biológicas, Bolsista IC/CNPq,
Embrapa Meio - Norte,
Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI.
clarice@cpamn.embrapa.br

Luís José Duarte Franco

Biólogo, Embrapa Meio-Norte,
Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI.
duarte@cpamn.embrapa.br

Célia Regina Ferrari Faganello

Pós-Graduanda - ESALQ/USP
Caixa Postal 9, CEP 13418-900, Piracicaba, SP.
crfagane@esalq.usp.br

Ronaldo Antônio dos Santos

Pós-Graduando - ESALQ/USP
Caixa Postal 9, CEP 13418-900, Piracicaba, SP.
santosra@esalq.usp.br

Apresentação

Cerca de 70% da superfície da terra é coberta por água. A quantidade de água que existe no planeta terra é em torno de 1.360 milhões de km³, dos quais 97,50% são águas salgadas e 2,49% estão imobilizadas nos pólos, nas geleiras e nos aquíferos profundos de difícil acesso. Restando assim 0,01% de água doce encontrada nos lagos, nos cursos d'água como os rios e na atmosfera.

Com as precipitações, o volume de água supera 500.000 km³, dos quais 100.000 km³ caem sobre os continentes, desses entre 10% e 15% infiltram-se no solo, mais de a metade se evapora, e cerca de um terço atinge os lagos e os rios, que correspondem mais praticamente a água utilizável na terra.

Nas últimas duas décadas, a população humana quadruplicou. No mesmo período, o consumo de água aumentou quase dez vezes. Esse consumo, contudo, não representa mais de 10% dos recursos disponíveis. Por esses dados, pode-se perceber que a escassez de água em escala global não é um problema, no entanto, as questões relacionadas à poluição dos recursos hídricos, à distribuição de água no planeta, ao abastecimento dos grandes centros urbanos e áreas industriais, ao fornecimento de água para a produção agrícola, fatores esses que, às vezes, são associados a longos períodos de estiagem, concorrem para tornar a água um bem escasso em diversas partes do mundo, colocando em risco a sobrevivência humana e de outras espécies animais e vegetais.

O Brasil dispõe de cerca de 12% da água doce do planeta, no entanto, dessa água, em torno de 70%, encontra-se na bacia Amazônica, cuja concentração da

população é de apenas 7% dos habitantes do país. Outras regiões de maior concentração populacional sofrem com a falta de água para suprir funções básicas dos seus habitantes. Políticas e ações que visem reduzir o desperdício de água e que permitam disponibilizá-la para as populações são necessárias.

A questão da escassez da água não diz respeito somente à quantidade, mas, também, à qualidade. Hoje, cada vez mais, as ações do homem sobre o meio ambiente vêm provocando contaminações freqüentes das fontes de água, seja de superfície ou de subsuperfície. É cada vez mais crescente a quantidade de enfermidades na população humana devido ao uso de água de qualidade não adequada ao consumo. Isso requer da população muito mais cuidado com a qualidade da água que consome. É preciso saber como está a qualidade da água disponível para o consumo, tanto para o ser humano, quanto para a produção. A população deve estar habilitada e dispor de meios apropriados para saber o mínimo necessário sobre a qualidade da água a ser usada. Nesse aspecto, é muito importante investir em capacitação de pessoas que possam realizar análises simples da água e orientar a população sobre os riscos do uso de água de qualidade inadequada ao consumo.

Com a visão de capacitação de agentes em qualidade de água, este documento apresenta uma abordagem, com recomendações, em linguagem simples, sobre a água, em termos de quantidade disponível e qualidade para o consumo, bem como os problemas de saúde causados pelo consumo de água com qualidade inadequada, técnicas de avaliação de qualidade de água, tratamento e monitoramento da qualidade de água para o consumo.

Valdemício Ferreira de Sousa
Chefe Geral da Embrapa Meio-Norte

Sumário

Curso de Formação de Agentes de Qualidade de Água .	9
A qualidade da água	9
A água no nosso ambiente	10
Qual é a importância da água na vida de cada um?	14
Impactos aos recursos hídricos e causas de desperdícios	17
Doenças veiculadas pela água	19
Como avaliarmos a qualidade de nossa água?	26
Técnicas para tratamento da água	34
Lavagem e desinfecção de caixas d'água	34
Desinfecção de reservatórios diversos	36
Clorador por difusão	37
Fervura e Filtragem	38

Curso de Formação de Agentes de Qualidade de Água

Aderson Soares de Andrade Júnior

Ênio Farias de França e Silva

Clarice Maria Leal

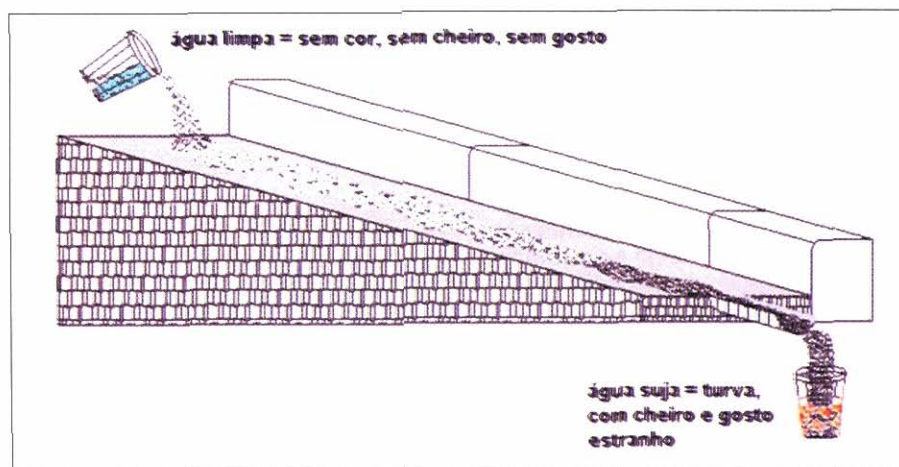
Luís José Duarte Franco

Célia Regina Ferrari Faganello

Ronaldo Antônio dos Santos

A QUALIDADE DA ÁGUA

A água é um solvente universal, ou seja, "quase tudo o que ela toca ela dissolve"; assim, quando a água da chuva cai no solo, ela carrega um pouco de terra, sais e também impurezas, ou seja, substâncias que vão alterar a sua qualidade.



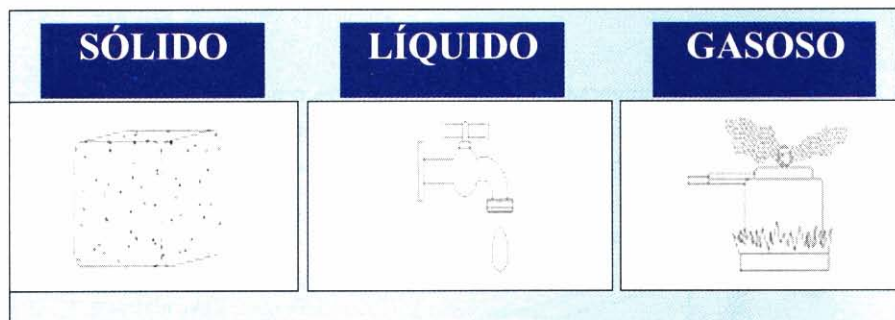
Essas substâncias ao se misturarem com a água vão trazer características não desejáveis como coloração, cheiro, gosto, além de ovos de vermes e doenças.

Como a água está sempre se movimentando na natureza, será difícil encontrá-la pura (quimicamente). Sempre vai estar com presença de sais, argilas, organismos, em maior ou em menor quantidade. É justamente essa maior ou menor quantidade de elementos que estão associados à água que vai determinar sua qualidade.

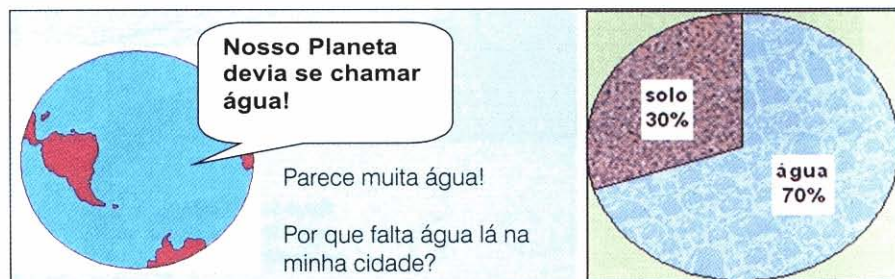
A seguir, será discutido como a água está presente na natureza, como agrega características de qualidade, água prejudicial ao homem e quais as formas que podemos usar para conviver e melhorar a sua qualidade.

A ÁGUA NO NOSSO AMBIENTE

A água é o elemento encontrado em maior proporção no planeta terra. Na natureza, ela pode estar em três formas (estados):



Setenta por cento do planeta Terra é coberto por água!



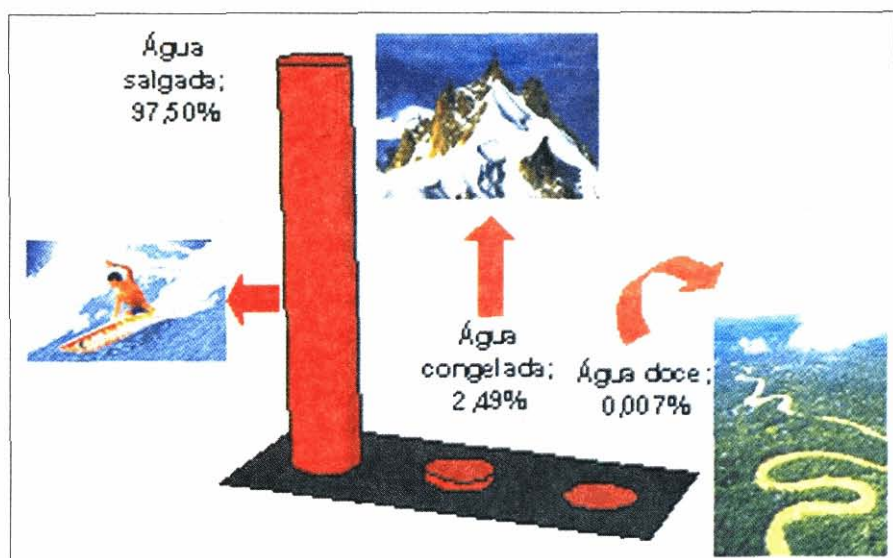
A água pode se apresentar em diferentes estados físicos e até com qualidade não apropriada para o consumo. Além disso, ela não está distribuída de maneira igual no planeta. Em alguns locais, pode estar em excesso, já em outros ela falta. E sem falar que numa mesma região, podemos ter épocas secas e épocas úmidas.

Situações reais:

A maior parte da água do nosso Planeta é salgada, está nos oceanos e mares.

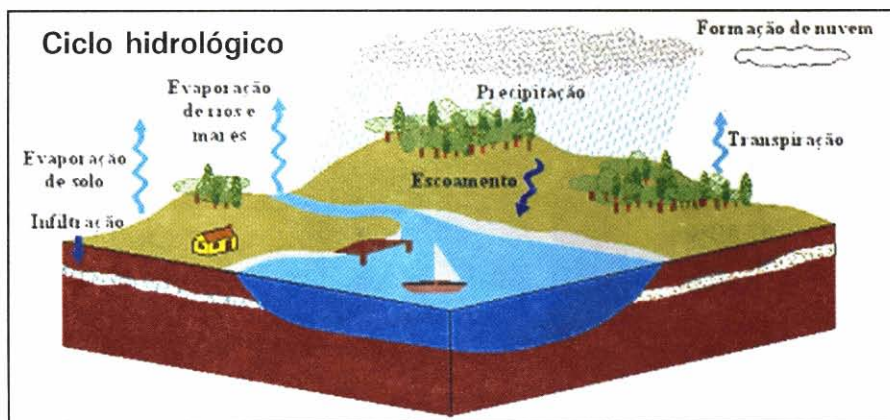
Apenas 2,49% é de água doce, mas está congelada nas geleiras ou está nos aquíferos subterrâneos (mais difícil de usar).

Só 0,007% é doce e está nos rios, lagos e na forma de vapor e podemos usar com facilidade.



Como a água se move na natureza?

- As águas mudam a todo tempo de estado físico e de lugar, por meio de um processo chamado Ciclo Hidrológico. Primeiro a água da chuva cai no solo:
- Uma parte infiltra na terra e vai formar os lençóis freáticos;
- Outra parte escorre pela superfície e vai formar os rios e lagos;
- Os rios deságuam no mar;
- A água evapora dos rios, dos lagos, dos mares e do solo, através das plantas e formam as nuvens.
- As nuvens ficam carregadas e caem as chuvas formando de novo o ciclo.



A água se distribui de maneira heterogênea, ou seja, ao mesmo tempo tem locais com mais águas e locais mais secos.

O Brasil tem bastante água: 12% da água do mundo.

Só que a maioria da água, que é boa para usar, está na Amazônia (70%), e lá vive pouca gente (7% da população do Brasil).

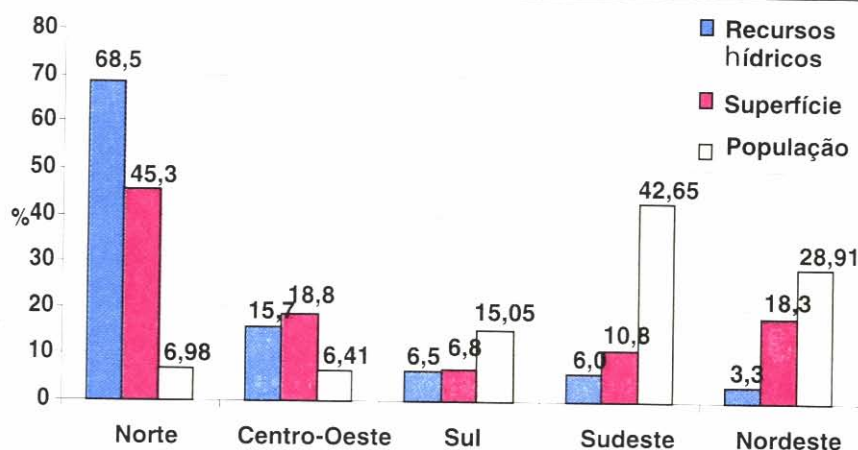
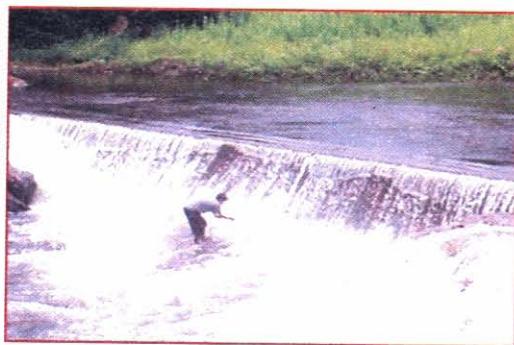


Foto: Aderson Soares de A. Júnior



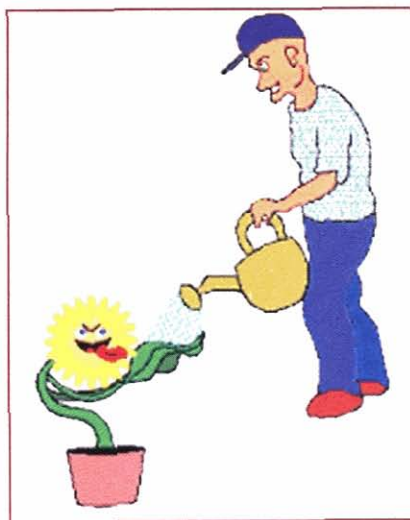
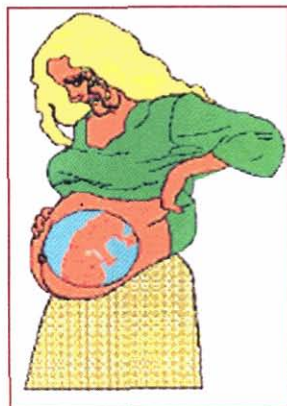
Disponibilidade **X** Escassez

Foto: Énio Farias de França e Silva



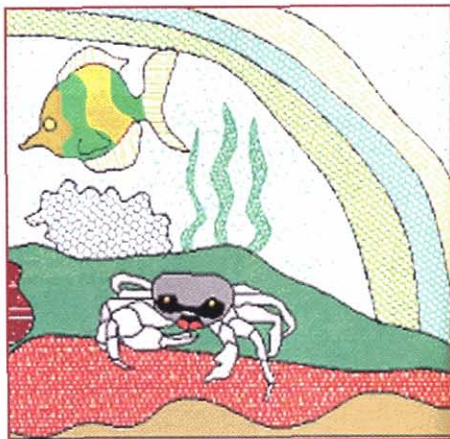
QUAL A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NA VIDA DE CADA UM?

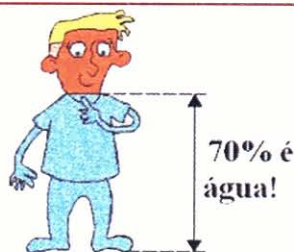
No início de tudo, não existia vida no Planeta Terra; as primeiras formas de vida começaram na água e não se conhece nenhuma forma de vida no nosso planeta que não possua água na sua constituição.



A água é essencial também para a sobrevivência dos vegetais. Além de ser necessária na sua constituição, a água transporta os íons que são os alimentos das plantas.

Todos os seres vivos da Terra precisam de água potável para viver. É a substância que existe em maior quantidade nos seres vivos. Água é vida.



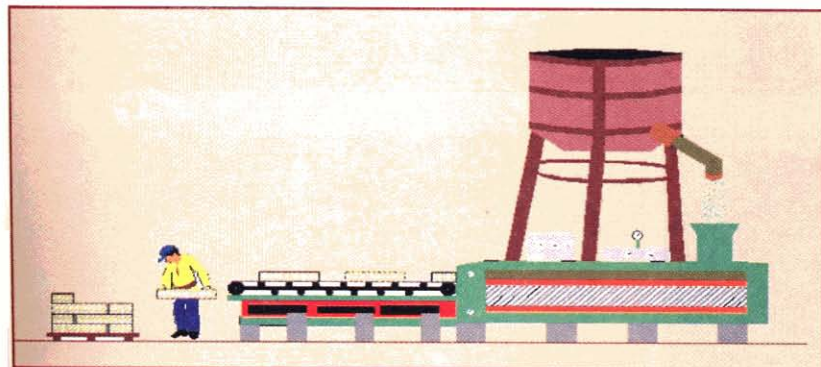


70% do peso de um homem é água; mas ele precisa beber constantemente água porque ele a perde na urina, no suor, nas fezes e até respirando.

Um homem adulto precisa beber, em média, de 2 a 4 litros de água por dia para sobreviver; consegue ficar 28 dias sem comer, mas pode morrer após 3 dias sem água.



As indústrias precisam da água para fabricar bebidas, alimentos, remédios, utensílios, papel, entre outros.

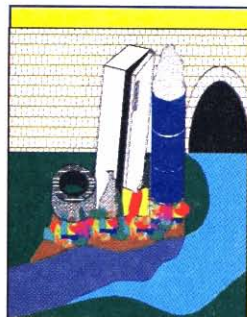


EXEMPLOS DA DEMANDA DE ÁGUA

Fiat (Betim, MG) – 1997	318 mil m ³ para produzir 800 veículos 397 m ³ / veículo.
Cerveja:	20 m ³ de água para produzir 1 m ³ de cerveja.
Tecido:	1000 m ³ de água para produzir 1 t de tecidos.
Feijão irrigado:	Lâmina de 500 mm/ciclo/ha = 5.000 m ³ /ciclo/ha Produtividade média de 2.000 kg/ha Demanda média de 2.500 m ³ /t
Álcool:	12 litros de vinhaça para produzir 1 L de álcool
Ferro:	246 m ³ de água para produzir 1 t de ferro.

IMPACTOS AOS RECURSOS HÍDRICOS E CAUSAS DE DESPERDÍCIOS

Nossos rios estão morrendo e a água está acabando. Por que?



Jogam sujeira
nos rios

Tiram nossas matas ciliares



Foto: Ênio Farias de França e Silva



Desperdiçam
água

Causas do desperdício de água:

Banho demorado, gastam-se de 95 a 180 litros de água limpa.

Dica: para economizar, fechar o chuveiro quando estiver se ensaboando.



Escovar os dentes de torneira aberta gastam-se 25 litros de água limpa.

Dica: fechar a torneira para escovar os dentes e abrir somente para enxaguar a boca.



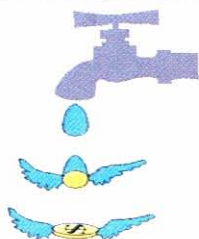
Descarga acionada uma vez, gastam-se 20 litros de água.

Dica: apertar só o tempo necessário e não jogar lixo no vaso sanitário.



Torneira pingando, gastam-se 46 litros de água por dia.

Dica: conserte os vazamentos.



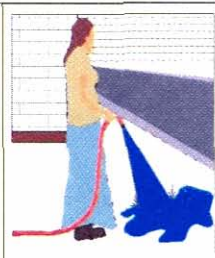
Lavar louça com a torneira aberta desperdiça 100 litros de água por dia.

Dica: molhar a louça e fechar a torneira; ensaboar a louça e só abrir a torneira novamente para enxaguar tudo de uma vez.



Lavar a calçada: a mangueira não é vassoura!

Use a vassoura para limpar a calçada.



DOENÇAS VEICULADAS PELA ÁGUA

Dengue

O *dengue* é uma doença infecciosa causada por vírus. Ocorre principalmente em áreas tropicais e subtropicais do mundo, inclusive no Brasil. As epidemias geralmente ocorrem no verão, durante ou imediatamente após os períodos chuvosos.

Transmissão: O dengue pode ser transmitido através da picada de duas espécies de mosquitos (*Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*) que picam durante o dia, ao contrário do mosquito comum (*Culex*), que pica à noite. Qualquer coleção de água limpa pode servir de criadouro desses mosquitos (caixas d'água, cisternas, latas, pneus, vasos de plantas ou até mesmo na água acumulada na parte central de algumas plantas, como as bromélias).

Quadro clínico: É absolutamente necessário estar atento para as manifestações que podem indicar gravidade, o que pode acontecer, geralmente, a partir do momento em que a febre *começa a ceder*:

- ⇒ Dor constante abaixo das costelas, do lado direito (fígado).
- ⇒ Suores frios por tempo prolongado, tonteiras ou desmaios (pressão baixa).
- ⇒ Pele fria e pegajosa por tempo prolongado (pressão muito baixa).
- ⇒ Sangramentos que não param.
- ⇒ Fezes escuras como borra de café (sangramento intestinal).

Amebíase

É uma doença endêmica em grande parte do território brasileiro e amplamente disseminada por todo o mundo.

Agente causador: o protozoário *Entamoeba histolytica*, um típico exemplo de protozoário rizópoda, isto é, protozoa destituído de flagelos ou cílios.

Transmissão: Eliminados com as fezes pelas pessoas doentes, os cistos contaminam a água dos rios e, levados por esta ou pela poeira e pelas moscas, baratas e outros animais, também contaminam frutos, verduras e diversos alimentos, permitindo o alastramento dessa protozoose.

Ciclo: As amebas se desenvolvem ou proliferam notadamente no intestino grosso, embora possam ser encontradas também no intestino delgado.

Quadro clínico: diarreia.

Profilaxia: Há medicação específica para essa doença. Mas a profilaxia depende também de:

⇒ Cuidados pessoais de higiene.

⇒ Limpeza das mãos e dos alimentos.

⇒ Saneamento básico nas regiões onde a pobreza e a promiscuidade facilitam a dispersão da endemia.

Ancilostomose ou amarelão

Agente causador: *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*.

Transmissão: pela penetração de larvas dos vermes pela pele ou ingestão de ovos do parasita por meio de água e alimentos contaminados.

Ciclo: no intestino, a fêmea adulta põe ovos que são eliminados pelas fezes. No solo, formam-se larvas que podem atravessar a pele humana. As larvas caem na circulação, chegam ao coração, pulmões, atravessam a parede dos alvéolos, sobem pela árvore respiratória, chegam à faringe e são deglutidas chegando ao intestino onde formam vermes adultos.

Quadro clínico: O verme se alimenta de sangue, há anemia, fraqueza, emagrecimento, desânimo, pele cor amarelada (amarelão). Pode surgir perversão do apetite como hábito de comer terra, dores abdominais, vômito, diarreia e às vezes, disenteria.

Profilaxia:

- ⇒ Higiene alimentar.
- ⇒ Uso de calçado.
- ⇒ Instalações sanitárias adequadas.
- ⇒ Saneamento básico.
- ⇒ Educação sanitária.
- ⇒ Tratamento dos doentes.

Ascaridíase

Agente causador: *Ascaris lumbricoide*, conhecido como lombriga.

Transmissão: pela ingestão de água e alimentos contaminados com ovos da lombriga.

Ciclo: os ovos são ingeridos, chegam ao intestino do hospedeiro onde se abrem e liberam larvas que atravessam a parede intestinal, caem na circulação, passam para o fígado e pulmões. Nos pulmões, atravessam os alvéolos, sobem pela árvore respiratória até chegar à faringe e são deglutidas. No intestino delgado, transformam-se em vermes adultos.

Quadro clínico: quase não há problemas. Quando o número de vermes é grande, pode haver perigo de obstrução intestinal.

Profilaxia:

- ⇒ Higiene alimentar.
- ⇒ Instalações sanitárias adequadas.
- ⇒ Educação sanitária.
- ⇒ Tratamento dos doentes.

Cólera

Agente causador: vibrião colérico (*vibrio cholerae*), uma bactéria na forma de vírgula.

Transmissão: ocorre pela ingestão de água e alimentos contaminados com a bactéria. As precárias condições de saneamento básico (abastecimento de água potável e sistemas de esgoto) são as principais causas de propagação do cólera.

Sintomas: diarreia intensa, desidratação, dor abdominal. Pode ocorrer morte.

Profilaxia:

- ⇒ Saneamento básico.
- ⇒ Instalações sanitárias adequadas.
- ⇒ Tratamento dos doentes.
- ⇒ Educação sanitária.
- ⇒ Higiene alimentar.

Enterobíase ou oxiurose

Agente causador: *Enterobius vermiculares*, um verme de cor branca e tamanho pequeno.

Transmissão: pela ingestão de ovos do verme em água e alimentos contaminados.

Ciclo: os vermes adultos fixam-se à parede intestinal. As fêmeas, na época da postura, desprendem-se e vão às proximidades do ânus depor ovos que são eliminados no meio externo.

Sintoma principal: coceira anal, mas pode haver náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia e irritabilidade.

Profilaxia:

⇒ Higiene pessoal e alimentar.

⇒ Higiene da casa.

⇒ Saneamento básico.

⇒ Educação sanitária.

⇒ Tratamento dos doentes.

Esquistossomose

Agente causador: no Brasil, o agente causador da esquistossomose é o *Schistosoma mansoni*. Os vermes adultos vivem dentro de pequenas veias do intestino e do fígado do homem doente; alcançam até 12 mm de comprimento por 0,44 mm de diâmetro.

Ciclo: o hospedeiro intermediário é o caramujo do gênero *Biomphalaria*. É um molusco de água doce chamado planorbídeo - conhecido popularmente por caramujo. Os caramujos vivem na água doce de córregos, riachos, alagados, brejos, açudes, represas ou outros locais onde haja pouca correnteza. Os caramujos jovens alimentam-se de vegetais em decomposição e folhas verdes. Os caramujos põem ovos, dos quais, depois de alguns dias, nascem novos caramujos que crescem e se tornam adultos.

Ciclo intermediário: desenvolve-se em duas fases: uma no interior do caramujo e outra no interior do homem. O homem, quando doente, elimina ovos do verme pelas fezes. Esses, em contato com a água, rompem-se e libertam o miracídio que é a larva ciliada, que nada ativamente, penetrando no caramujo. No caramujo, realiza-se um processo de desenvolvimento, que ao final de vinte a trinta dias atinge a última fase larvária que são as cercárias, iniciando a sua eliminação. Essas nadam ativamente, podendo permanecer vivas por algumas horas, dependendo das condições ambientais, e vão penetrar na pele de pessoas, iniciando a fase no homem. No homem, as cercárias alcançam a corrente sanguínea, passando pelos pulmões, coração até chegar no fígado. Esse processo dura em torno de 10 dias. No vigésimo sétimo dia já se encontram

vermes acasalados e a postura de ovos pode começar no trigésimo dia. A partir do quadragésimo dia se encontram ovos nas fezes.

Transmissão: depende da presença de portador humano, eliminando ovos do verme nas fezes, da existência de hospedeiro intermediário, que é o caramujo; e do contato do homem com a água contendo cercárias de *S. mansoni*.

Profilaxia:

- ⇒ Higiene pessoal.
- ⇒ Evitar beber ou tomar banho em água contaminada por caramujos.
- ⇒ Saneamento básico.
- ⇒ Educação sanitária.
- ⇒ Tratamento dos doentes.

Febre tifóide

Agente causador: doença endêmica, estando sua presença relacionada com águas não tratadas e contaminadas com a bactéria *Salmonella typhi*.

Transmissão: pode acontecer de forma direta ou indireta. Na forma direta um indivíduo recebe a bactéria de um doente. A forma indireta está ligada a atividades em que uma pessoa sadia se infecta por objetos, água ou alimentos manipulados por portadores. As moscas domésticas também estão relacionadas com esse tipo de contágio.

Quadro clínico: febre alta, podendo levar à morte.

Profilaxia:

- ⇒ Proteção, purificação e cloração da água.
- ⇒ Ferver e pasteurizar o leite.
- ⇒ Boas condições de higiene.
- ⇒ Combate às moscas.
- ⇒ Saneamento básico.
- ⇒ Notificação de casos à autoridade sanitária e isolar os doentes.

Giardíase

Agente causador: a giardíase é uma parasitose intestinal provocada pelo protozoário *Giardia lamblia* ou *Giardia intestinalis*. A giárdia é um protozoário flagelado, dotado de aspecto bem peculiar, lembrando, quando visto de frente, uma máscara.

Transmissão: a giárdia é transmitida por contágio direto, através da água e de alimentos contaminados. Instala-se no intestino delgado e, freqüentemente, vai se alojar na vesícula biliar, tornando o tratamento bem mais difícil. Apesar do caráter agudo com que se manifesta a doença, ela tem alta tendência à cronicidade. A incidência é acentuadamente maior em crianças, provavelmente porque entre estas são menores os cuidados higiênicos com as mãos, a água e os alimentos.

Profilaxia:

⇒ Cuidados de higiene com a água, alimentos e mãos.

⇒ Tratamento de água.

⇒ Saneamento básico.

Malária ou maleita

Agente causador: é uma doença infecciosa, causada por um protozoário do gênero *Plasmodium*. As espécies de plasmódios que afetam o ser humano são: *Plasmodium vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae* e *P. ovale*.

Transmissão: é transmitida de uma pessoa para outra, através da picada de um mosquito do gênero *Anopheles* ou por transfusão de sangue infectado com plasmódios. O transmissor é conhecido também como: pernilongo, mosquito prego, carapanã - a fêmea se alimenta de sangue para maturação dos ovos, enquanto, que o macho alimenta-se de seiva vegetal. O mosquito vive em águas de rios e córregos, lagoas, represas, açudes, alagados, pântanos e em águas coletadas em plantas bromeliáceas.

Ciclo: no homem, os plasmódios passam por uma evolução inicial nas células do fígado e posteriormente invadem os glóbulos vermelhos onde evoluem por períodos variáveis, provocando a partir daí os sintomas da doença. Nos mosquitos do gênero anófeles, evoluem inicialmente no estômago e posteriormente nas glândulas salivares sendo, no momento da picada, inoculados no ser humano. Os plasmódios se multiplicam por reprodução assexuada no organismo humano e por reprodução sexuada no anófeles.

Quadro clínico: febre intermitente, acompanhada de tremores.

Profilaxia:

⇒ Combate ao mosquito transmissor.

⇒ Uso de telas em janelas e portas.

⇒ Tratamento dos doentes.

COMO AVALIARMOS A QUALIDADE DE NOSSA ÁGUA?

Conhecer a qualidade da água que consumimos é muito importante para evitar doenças. Diversas técnicas podem ser utilizadas para que possamos avaliar a qualidade de nossa água. Essa avaliação é realizada conhecendo-se algumas características, denominadas de parâmetros e como esses parâmetros enquadram-se em classificações que predeterminam o uso mais adequado.

USO DE KITS DE MEDIÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA

O kit portátil denominado de Ecolit compõe-se de frascos, reagentes e outros materiais para realização de análises físico-químicas, acompanhado de um folheto explicativo sobre o modo de usar, abordando a importância ambiental das variáveis analisadas.

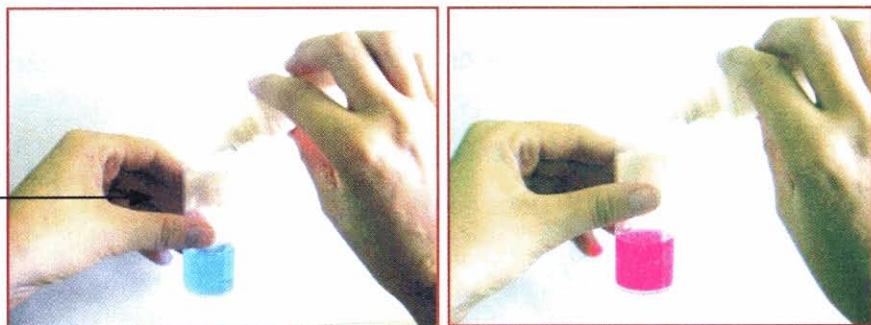
Os parâmetros estabelecidos para avaliar a qualidade de água são: turbidez, oxigênio dissolvido, DBO, amônia, pH, fosfato, ferro, cloro, temperatura, dureza, cloreto, coliformes totais e coliformes fecais.

Foto: Ênio Farias de França e Silva



Ecokit para realização de análises físico-químicas da água.

Foto: Aderson Soares de A. Júnior

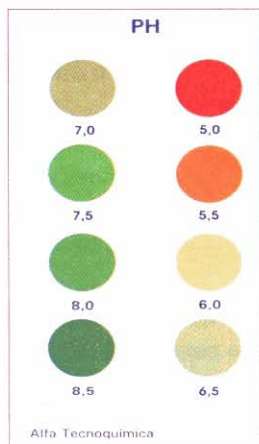


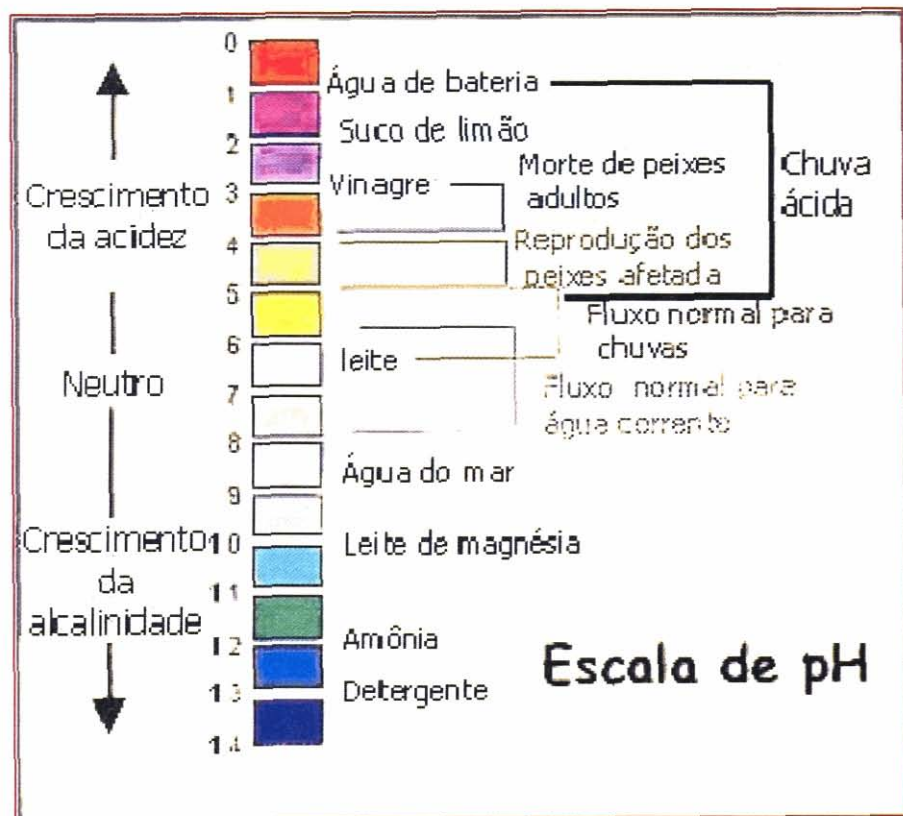
Resultados obtidos de uma análise colorimétrica de água realizadas com o Ecokit.

Análise do pH

Em 5 ml de uma amostra, pingar uma gota de reagente de pH, em seguida:

- Tampar e agitar.
- Destampar e comparar a coloração da solução com a cartela.



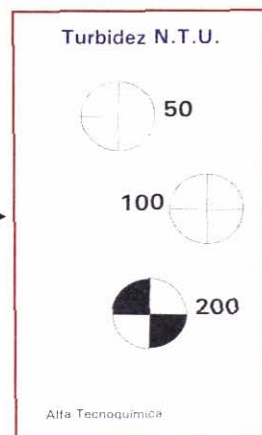


Fonte: tradução de Eviromental Canada(<http://www.ns.ec.cg.ca/>)

Análise de turbidez pelo uso do Ecokit

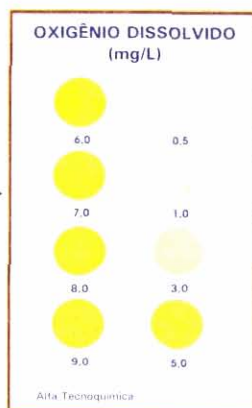
- Colocar a amostra na cubeta grande até a marca e comparar na cartela com o disco que visto de cima não é visualizado.

Ex.: Se sua amostra cobrir o disco de 100 e não cobrir o de 200 ela estará entre 100 e 200 N.T.U.



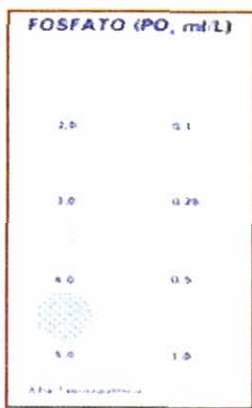
Análise de oxigênio dissolvido

- Após a coleta da amostra, verter para o copinho plástico até transbordar.
- Adicionar 1 gota do reagente nº 1, 2 gotas do reagente nº 2, 3 gotas do reagente nº 3.
- Colocar marcador, tampar e agitar.
- Destampe e compare com a cartela.



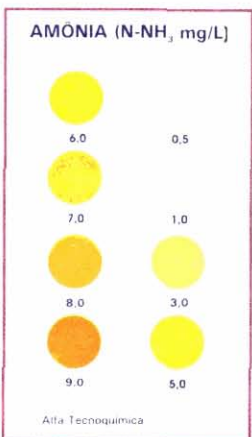
Análise de fósforo

- 5 ml de amostra, + 5 gotas do reagente nº 1, + 1 medida (pazinha) do reagente nº 2.
- Tampar, agitar, destampar e comparar com a cartela.



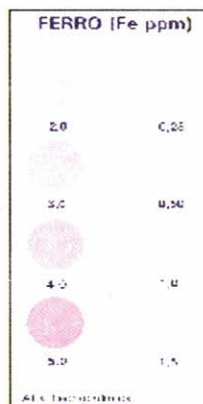
Análise de Amônia

- 5 ml de amostra, + 1 gota do reagente 1, + 2 gotas do reagente 2;
- Tampar, agitar, destampar e comparar com a cartela.



Análise de ferro pelo uso do Ecokit

- 5 ml de amostra, + 2 gotas do reagente Tiofer.
- Tampar, agitar, aguardar 10 min., destampar e comparar com a cartela.

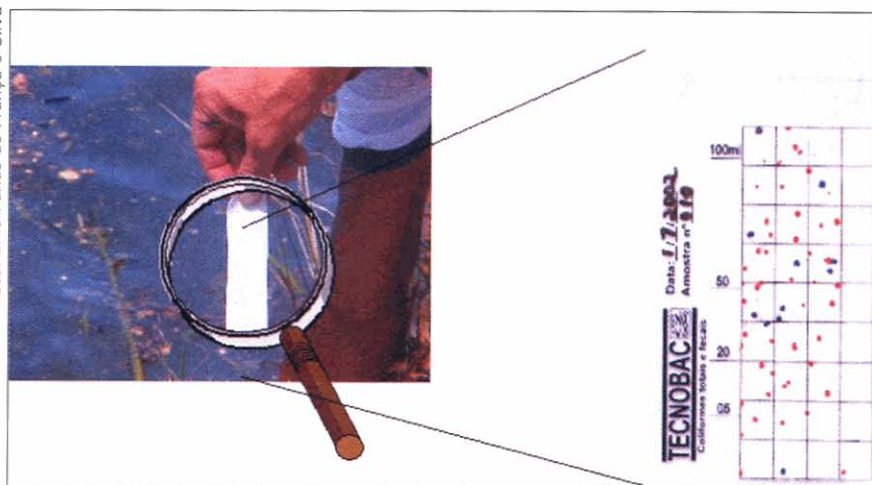


Análise Bacteriológica

A técnica denominada de laminocultivo desidratado consiste em uma fita de papel inserida em um ambiente estéril e impregnada de um meio de cultura e indicadores específicos para coliformes fecais e totais. Ao desenvolver colônias de coliformes fecais, o indicador específico produz na colônia uma coloração azul e para coliformes não fecais outro indicador, a coloração vermelha. A partir de calibração prévia do método, determinou-se uma constante que multiplicada pelo número de colônias encontradas permite inferir a quantidade de coliformes fecais por 100 ml de água.

Diversos outros métodos de determinação em campo são oferecidos no mercado, todavia, a principal vantagem do método desenvolvido em relação aos demais está em essa ferramenta ser quantitativa, enquanto que as demais indicam apenas a presença ou ausência de coliformes na amostra.

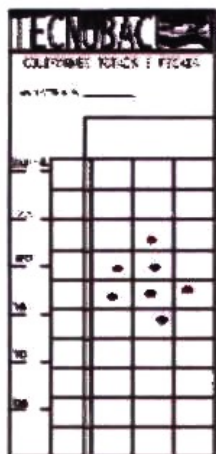
A Figura abaixo ilustra o procedimento de utilização da metodologia em campo e a fita após o período de incubação necessário para o desenvolvimento das colônias de coliformes. Os passos a serem seguidos estão descritos detalhadamente a seguir e mostram a facilidade na determinação por meio dessa metodologia.



Fita para determinação quantitativa de coliformes em água.

Procedimento

- ⇒ Lavar bem as mãos antes de manusear o teste para evitar contaminações que podem interferir nos resultados. Nunca tocar a cartela de teste abaixo da marca.
- ⇒ Retirar a cartela de teste tocando apenas acima da marca.
- ⇒ Colocar a cartela na amostra a ser analisada e esperar em torno de 30 segundos.
- ⇒ Retirar a cartela da amostra e esperar escorrer o excesso de água.
- ⇒ Recolocar a cartela na sua embalagem plástica.
- ⇒ Acondicionar a fita em estufa entre 36 e 37° C ou no bolso por 24 horas da seguinte forma:
- ⇒ Colocar o kit no bolso.
- ⇒ Colocar papel alumínio entre o bolso e o kit.
- ⇒ Não colocar o papel alumínio entre o seu corpo e o kit.
- ⇒ Levar em conta as colônias nos dois lados da cartela.

Resultado

Conforme a figura ao lado:

- Coliformes fecais – colônias azuis.
- Coliformes totais – colônias azuis e vermelhas.

Resultado Final

Tomando como base a cartela ao lado:

Pontos azuis. $4 \times 80 = 320$ coliformes fecais / 100 ml.

Pontos vermelhos e azuis $7 \times 80 = 560$ coliformes totais / 100 ml.

Levar em conta as colônias nos dois lados da cartela.

Se houver um número muito grande de colônias, utilizar o seguinte procedimento para efetuar a contagem :

Selecionar dois ou três quadrados na fita.

- Contar as colônias dentro dele.
- Calcular o número médio de colônias por quadrado.
- Multiplicar o número médio de colônias pelo número de quadrados na cartela e por 80.

Pode-se também diluir a amostra na própria embalagem e multiplicar o resultado pela diluição

Realizando o monitoramento

Cada agente terá a responsabilidade de acompanhar a qualidade de água das fontes próximas a sua comunidade. Esse acompanhamento que chamaremos de monitoramento deve ter uma frequência semanal e os resultados obtidos deverão ser preenchidos em uma ficha específica (abaixo). Após ter sido toda preenchida, a ficha deve ser colocada em um envelope pré-selado e enviado à Embrapa Meio-Norte. Essas informações permitirão aos técnicos verificarem se existe algum problema não detectado pelo agente e assim tomar providências que zelarão pela saúde das pessoas

CRONOGRAMA PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
PROGRAMA DE MONITORES AMBIENTAIS

Bacia Hidrográfica: _____ Sub-bacia: _____
 Ponto de Amostragem: _____ Latitude: _____ Longitude: _____ Altitude: _____
 Referência de Nível (NR*) _____ Latitude: _____ Longitude: _____ Altitude: _____
 Fonte: Rio _____ Canal _____ Reservatório _____ Dreno _____ Poço _____ Barragem _____ Torneira _____ Outro _____
 Tipo da Fonte Difusa _____ Pontual _____ Tipo Interferência _____ Outros _____

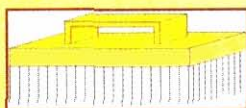
[illegible]

TÉCNICAS PARA TRATAMENTO DA ÁGUA

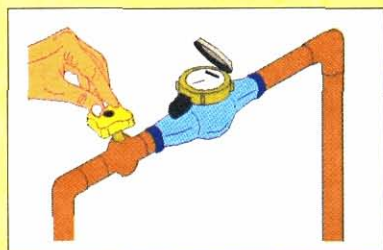
Como já vimos, a água contaminada pode trazer sérios problemas para a sua saúde e a de toda a sua família. Veja o que você pode fazer para melhorar a qualidade da água que chega até a sua casa.

Lavagem e desinfecção de caixas d'água

Você vai precisar de:



- Escova comum.
- Água sanitária.



1º passo: Esvaziar o reservatório

- Feche o registro que permite a passagem da água que abastece a sua caixa d'água ou amarre a bóia para impedir a entrada de água no reservatório. Esvazie a caixa abrindo todas as torneiras, chuveiros, descarga do aparelho sanitário, etc...



2º passo: Lavagem

- Lave cuidadosamente o interior da caixa d'água com água e escova, retirando toda a sujeira, esfregando bem. Atenção: não use sabão, nem detergente ou qualquer produto de limpeza, use somente água e uma escova comum. Não utilize escovas de aço, pois elas podem danificar as paredes do reservatório. Feito isso, encha novamente a caixa d'água.

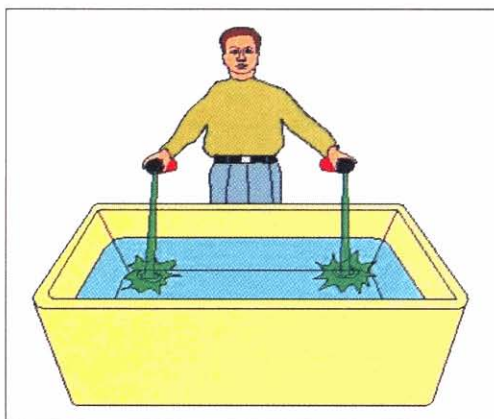


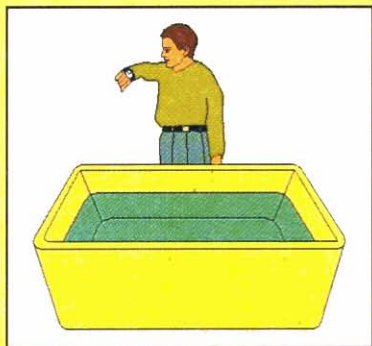
3º passo: Desinfecção

Agora, com o reservatório completamente cheio, observe logo abaixo, qual o volume de água da sua caixa d'água e confira qual a quantidade de água sanitária necessária na sua desinfecção na tabela abaixo.

Volume de água	Água sanitária
500 litros	1/2 litro
1000 litros	1 litro
1500 litros	1 1/2 litros
2000 litros	2 litros

Para outras quantidades, calcule sempre baseado nessa relação: **1 litro de água sanitária para cada 1.000 litros de água.**





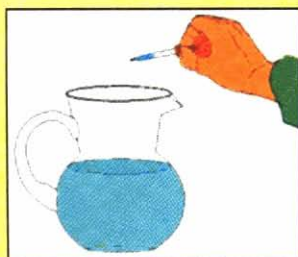
Agite a água para que a solução se dilua. Espere por 2 horas. Não utilize essa água para consumo. Após o tempo de espera, a água poderá ser utilizada na limpeza em geral da casa e o restante deverá ser descartado, esvaziando-se o reservatório por completo. Encha novamente a caixa e utilize normalmente a água.

Desinfecção de reservatórios diversos

Se você utiliza água proveniente de poço, cacimba, fonte, rio, açude, etc, veja abaixo como fazer para melhorar a qualidade dessa água para o consumo.



- Mantenha sempre limpas as garrafas, potes, jarras que você utiliza para armazenar a água de beber.



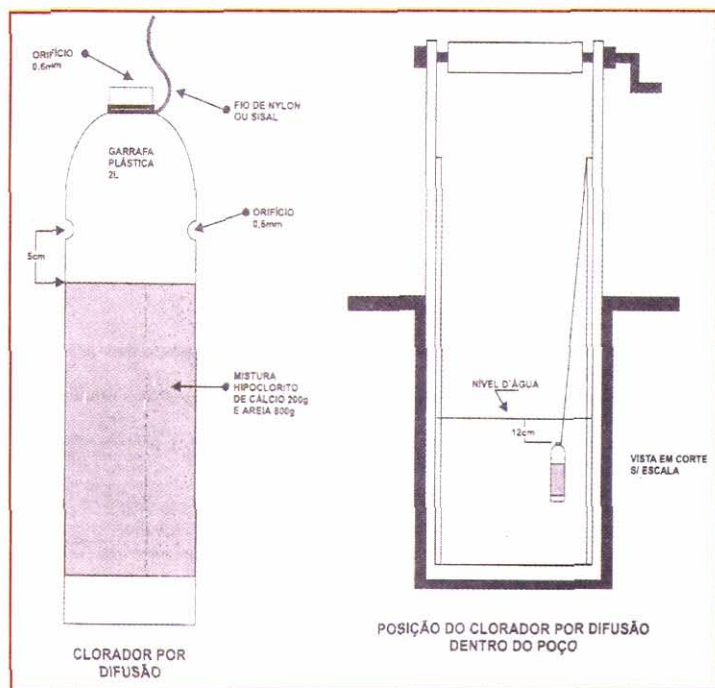
- Para desinfecção, observe o quadro abaixo e confira as quantidades necessárias de água sanitária para os diversos volumes de água:

Se o seu vasilhame for de:	Utilize de água sanitária:	Essa medida equivale a:
1000 litros	100 ml	2 copinhos de café (descartáveis)
200 litros	15 ml	1 colher de sopa
20 litros	2 ml	1 colher de chá
1 litro	0,0045 ml	2 gotas

Clorador por difusão

Material:

- 1 garrafa plástica de 2 litros.
- Hipoclorito de cálcio.
- Fio para pendurar a garrafa.
- Funil.
- Fita adesiva (crepe);



Preparo:

- Lave a garrafa com água corrente.
- Faça um furo de 6 mm em cada lado oposto da garrafa a uma distância de 10 cm do gargalo.
- Faça uma perfuração de 6 mm na tampa.
- Vede os furos com fita crepe.
- Com o auxílio do funil, coloque o hipoclorito e em seguida areia no interior da garrafa, misture.
- Amarre o fio na garrafa.
- Abra a tampa do frasco sem retirar a fita.
- Coloque água na mistura, feche e agite.
- Reabra e complete com água até a tampa.
- Retire as fitas adesivas com cuidado.
- Com o auxílio do fio, mergulhe a garrafa e fixe-a de forma que fique 12 cm abaixo da superfície da água no poço.
- A troca da garrafa e do produto deve ser feita a cada quinze dias.

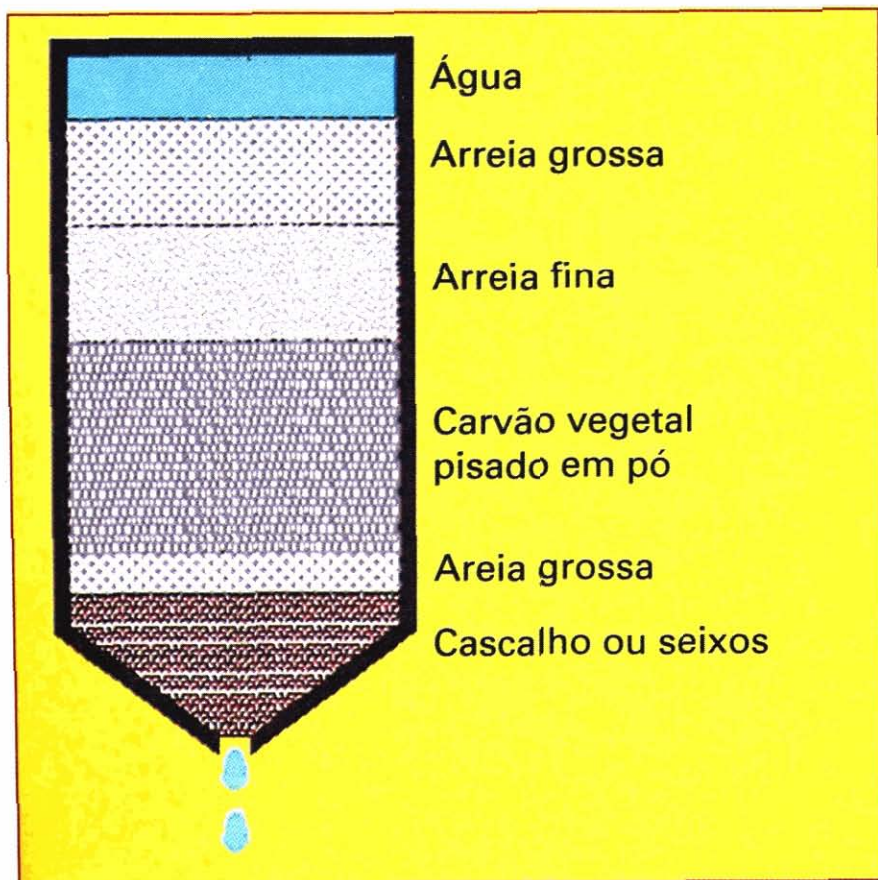
Fervura e filtragem



A maioria dos patógenos não resiste à temperatura elevada da água, então uma boa alternativa é ferver (elevar a temperatura a 100° C) por 5 minutos, deixar esfriar e arejar passando a água para outra vasilha.

A filtragem, além de retirar materiais em suspensão que podem interferir na coloração da água, previne contra doenças transmissíveis pela água e reduz a concentração de alguns elementos químicos que podem ser prejudiciais à saúde.

Um filtro de água pode ser confeccionado com facilidade, observando-se o esquema abaixo:





Patrocínio



Apoio



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

